

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

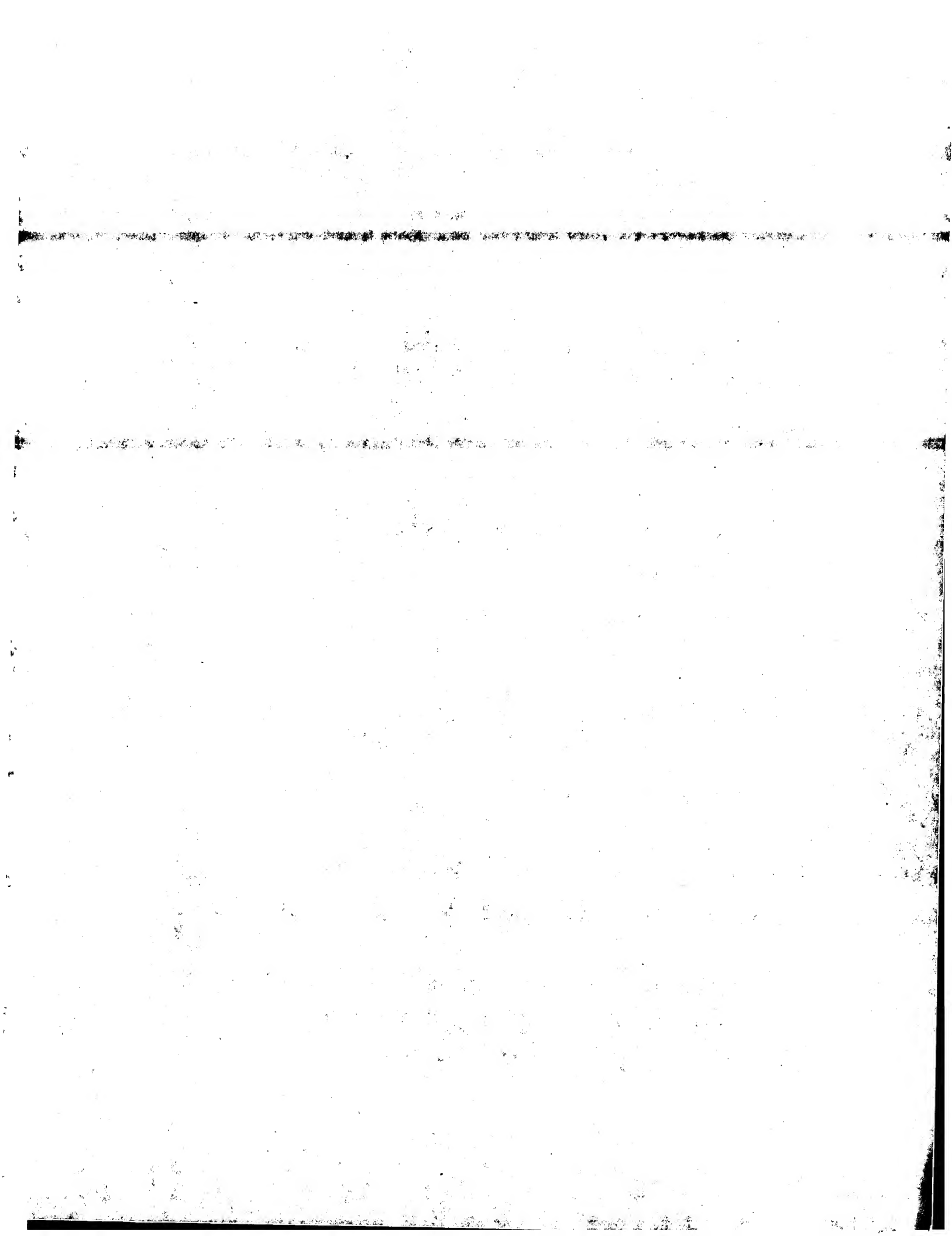
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



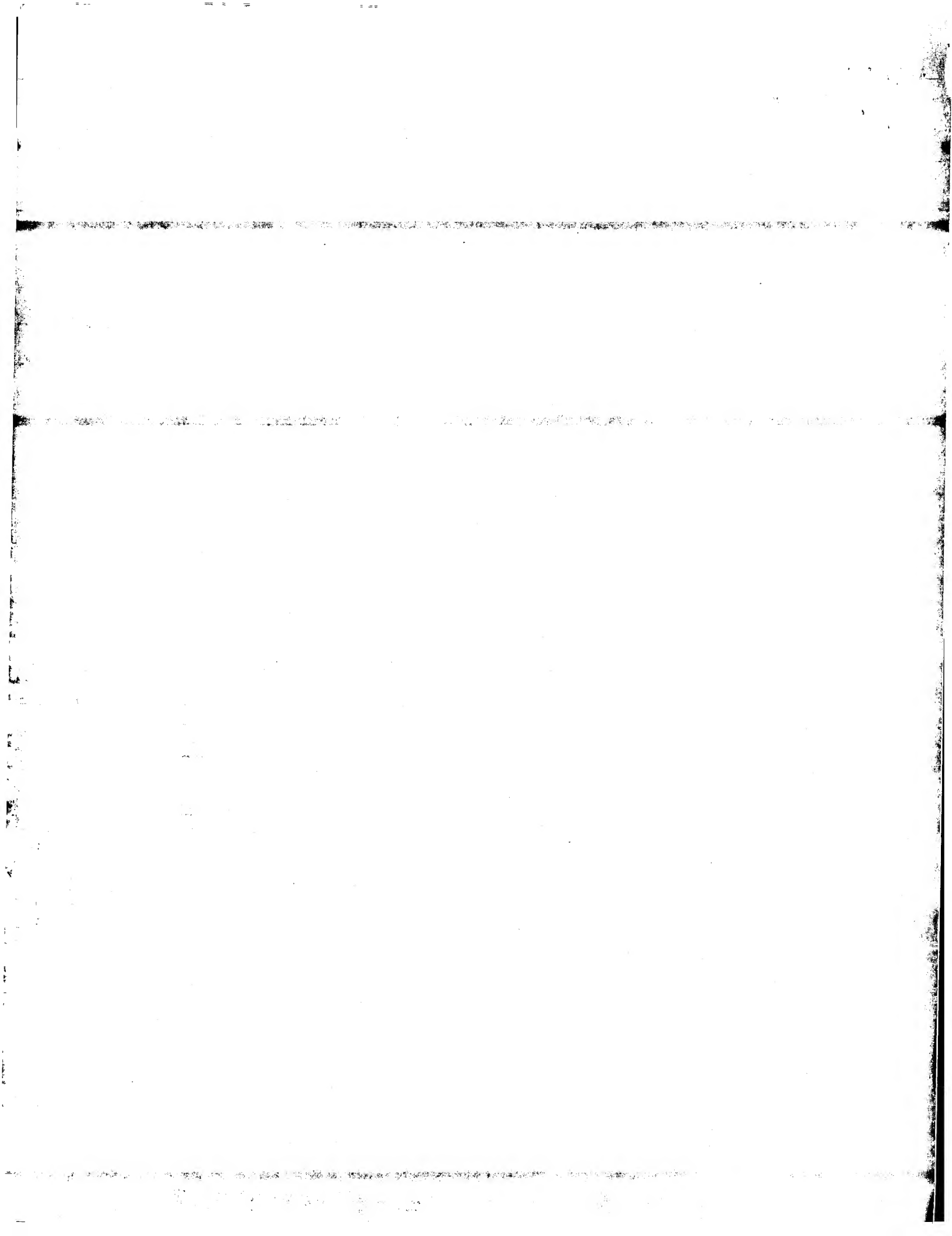
Protective device for machines such as binding presses, cutting machines, punching machines or the like

Patent Number: ☐ US2002104958
Publication date: 2002-08-08
Inventor(s): FIESSLER DR LUTZ (DE)
Applicant(s):
Requested Patent: ☐ DE10027156 ✓
Application Number: US20020048545 20020131
Priority Number(s): DE20001027156 20000531
IPC Classification: H01J40/14
EC Classification: F16P3/14
Equivalents: AU7961801, CA2380291, ☐ EP1200767 (WO0192777), ☐ WO0192777

Abstract

A guard means for machines, more particularly pressbrakes, guillotines, stamping machines and the like in the case of which a first machine part (10) performs working movements toward a second machine part (11). Between the machine parts a photoelectric detector arrangement (19 and 20) is positioned and is attached to the moving machine part (10), a stop means being adapted to halt working motion of the moving machine part on interruption of a light beam. A control means for the working movement of the moving machine part (10) reduces the speed immediately prior to light beam interruption by the other machine part (11) to below a threshold limit speed. By means of a speed measuring means (25 and 26) the working speed is measured and the stop means is deactivated below the predetermined threshold limit speed at least partially in order to be able to complete the working movement even in the case of interruption of the light beam by the other machine part (11). Such a speed measuring means may be also fitted externally to existing plant in a simple manner

Data supplied from the esp@cenet database - I2





19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Off nlegungsschrift
10 DE 100 27 156 A 1

51 Int. Cl.⁷:
F 16 P 3/14
B 21 D 55/00
B 30 B 15/00
B 23 Q 11/00

21 Aktenzeichen: 100 27 156.1
22 Anmeldetag: 31. 5. 2000
43 Offenlegungstag: 6. 12. 2001

DE 100 27 156 A 1

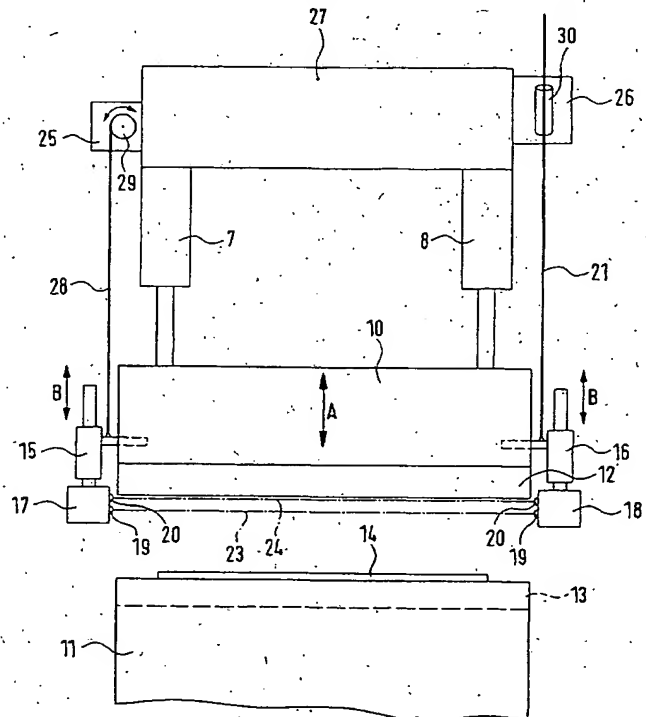
71 Anmelder:
Fiessler Elektronik OHG, 73734 Esslingen, DE
74 Vertreter:
Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter &
Abel, 73730 Esslingen

72 Erfinder:
Fiessler, Lutz, Dr., 73773 Aichwald, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Schutz Einrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen, Schneidmaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen

57 Es wird eine Schutz Einrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen, Schneidmaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen, vorgeschlagen, bei denen ein erstes Maschinenteil (10) Arbeitsbewegungen gegen ein zweites Maschinenteil (11) ausführt. Zwischen den Maschinenteilen ist am bewegbaren Maschinenteil (10) eine Lichtschrankenordnung (19, 20) angebracht, wobei bei einer Lichtstrahlunterbrechung die Arbeitsbewegung mittels einer Stoppeinrichtung gestöppt wird. Eine Steuervorrichtung für die Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) senkt die Geschwindigkeit unmittelbar vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil (11) unter eine Grenzggeschwindigkeit ab. Mittels einer Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) wird die Arbeitsgeschwindigkeit erfaßt und die Stoppeinrichtung unterhalb der vorgebbaren Grenzggeschwindigkeit wenigstens teilweise deaktiviert, um die Arbeitsbewegung auch bei einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil (11) vollenden zu können. Eine derartige Geschwindigkeitsmesseinrichtung kann in einfacher Weise auch noch nachträglich außen an der Maschine angebracht werden.



DE 100 27 156 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schutzeinrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen, Schneidemaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen, bei denen ein erstes Maschinenteil Arbeitsbewegungen gegen ein zweites Maschinenteil ausführt, mit einer zwischen den Maschinenteilen positionierten und am bewegbaren Maschinenteil angebrachten Lichtschrankenordnung, mit einer bei einer Lichtstrahlunterbrechung die Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils stoppenden Stoppeinrichtung und mit einer die Stoppeinrichtung wenigstens unmittelbar vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil deaktivierenden Deaktivierungseinrichtung.

[0002] Derartige Schutzeinrichtungen sind in Verbindung mit Abkantpressen beispielsweise aus der DE-PS 27 50 234, der EP-B-0264347, der EP-A-0146460 oder der DE 197 17 299 A bekannt. Bei den bekannten Schutzeinrichtungen werden üblicherweise stellungsüberwachende Ventile zur Steuerung der Antriebshydraulik für das bewegbare Maschinenteil eingesetzt. Das Umschalten von der schnelleren Arbeitsbewegung in die langsamere Arbeitsbewegung unterhalb der vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit unmittelbar vor Erreichen des anderen Maschinenteils wird durch Veränderung der Ventilstellung der Ventile bewirkt. Sensoren überwachen die Ventilstellung oder andere entsprechende Positionen und bewirken dann bei Erreichen der entsprechenden Position die Deaktivierung der Stoppeinrichtung bzw. der Lichtschrankenordnung.

[0003] Vor allem bei älteren Maschinen müssen hierzu Eingriffe in diese selbst vorgenommen werden, um die erforderlichen Sensoren anzubringen und zu justieren, was konstruktiv aufwendig und arbeitsintensiv ist.

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Schutzeinrichtung der eingangs genannten Gattung so zu verbessern, daß die Deaktivierung der Stoppeinrichtung in einfacherer Weise durch leicht nachträglich anzubringende äußere Vorrichtungen ohne Justieraufwand bewerkstelligt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung für das bewegbare Maschinenteil vorgesehen ist und die Deaktivierungseinrichtung Mittel zur wenigstens teilweisen Deaktivierung der Stoppeinrichtung unterhalb einer vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit besitzt, wobei eine Steuervorrichtung für die Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils die Geschwindigkeit unmittelbar vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil unter die Grenzgeschwindigkeit absenkt.

[0006] Durch eine reine Geschwindigkeitsüberwachung und -steuerung ist keinerlei Positionsjustierung erforderlich, so daß auch beispielsweise bei nachträglichen Veränderungen der Lichtschrankenordnung keine Änderung der Deaktivierungsvorrichtung erforderlich ist. Eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung kann in einfacher Weise auch nachträglich leicht außen an der Maschine bzw. außen am bewegbaren Maschinenteil angebracht werden. Die Möglichkeiten für Steuerungsvariationen sind bei der geschwindigkeitsgesteuerten Schutzeinrichtung wesentlich größer.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Schutzeinrichtung möglich.

[0008] In vorteilhafter Weise besitzt die Deaktivierungseinrichtung Mittel zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung bei sich voneinander entfernenden Maschinenteilen, also bei erfaßten negativen Geschwindigkeitswerten, da hier keine Gefahr besteht. Dabei besitzt die Deaktivierungseinrichtung

bei einer vorteilhaften Variante noch Mittel zur Speicherung derjenigen Position, an der die Grenzgeschwindigkeit bei der Arbeitsbewegung unterschritten wird, sowie zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung, bis diese Position bei der Rückbewegung des bewegbaren Maschinenteils wieder erreicht wird. Hierdurch wird verhindert, daß die Deaktivierungseinrichtung bzw. Lichtschrankenordnung aktiviert wird, wenn das bewegbare Maschinenteil bei der Rückbewegung noch vor Erreichen der gespeicherten Position stoppt, was ansonsten zur Aktivierung der Lichtschrankenordnung und zur entsprechenden Auslösung einer unerwünschten Funktion führen würde.

[0009] Zur Erhöhung der Sicherheit besitzt die Geschwindigkeitsmeßeinrichtung wenigstens zwei unabhängig voneinander arbeitende und an verschiedenen Stellen angeordnete Meßmodule, insbesondere an zwei entgegengesetzten Endbereichen des bewegbaren Maschinenteils. Diese erhöhte Sicherheit wird insbesondere durch eine Vergleichseinrichtung für die Meßwerte der Meßmodule erreicht und durch Mittel der Deaktivierungseinrichtung zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung bei um mehr als einer vorgebbaren Toleranz voneinander abweichenden Meßwerten. Zusätzlich kann bei voneinander abweichenden Meßwerten in vorteilhafter Weise eine vollständige Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils verhindert werden, was ebenfalls zur Erhöhung der Sicherheit beiträgt.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Mittel zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs des bewegbaren Maschinenteils nach einem Stoppsignal wenigstens bei der ersten Arbeitsbewegung vorgesehen, wobei die Deaktivierungseinrichtung Mittel zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung bei Überschreitung eines vorgebbaren maximal zulässigen Nachlaufwegs besitzt. Auch diese Maßnahme trägt zur Erhöhung der Sicherheit bei, und auch hier kann zusätzlich eine vollständige Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils verhindert werden.

[0011] Die Mittel zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs können diese Erfassung zweckmäßigerweise so lange wiederholen, insbesondere jeweils bei aufeinanderfolgenden Arbeitsbewegungen, bis ein zulässiger Nachlaufweg festgestellt wird. Hierdurch wird der Betrieb der Maschine bei zu großem Nachlaufweg wirksam verhindert.

[0012] Die Geschwindigkeitsmeßeinrichtung besitzt vorzugsweise wenigstens ein Meßmodul, das einen Winkelschritgeber mit Seilzug und/oder einen die Bewegung eines Magnetstreifens erfassenden Induktivsensor aufweist, wobei vorzugsweise eine Differenziereinrichtung zur Umwandlung von Wegsignalen in Geschwindigkeitssignale vorgesehen ist. Somit können Positionssignale und Geschwindigkeitssignale durch dasselbe Meßmodul erzeugt werden.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0014] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer mit einer geschwindigkeitsgesteuerten Schutzeinrichtung versehenen Abkantpresse in der Längsseitenansicht als Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0015] Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild zur Erläuterung der Wirkungsweise und

[0016] Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Lichtschrankenordnung mit 3 Lasterstrahlen.

[0017] Die in Fig. 1 dargestellte Abkantpresse besteht im wesentlichen aus einem Oberwerkzeug 10, das mittels Hydraulikzylindern 7, 8 gegen ein feststehendes Unterwerkzeug 11 bewegbar ist. Die gegensinnige Arbeitsbewegungsrichtung A ist mit einem Doppelpfeil gekennzeichnet. Selbstverständlich kann bei einer alternativen Ausführung

auch das Oberwerkzeug feststehend und das Unterwerkzeug bewegbar ausgebildet sein. Das plattenartige, länggestreckte Oberwerkzeug 10 besitzt einen Arbeitsbereich 12 mit keilförmigem Querschnitt, während das Unterwerkzeug 11 eine entsprechende keilförmige Rinne 13 besitzt, in die der Arbeitsbereich 12 bei der Arbeitsbewegung eingreift und dadurch das auf dem Unterwerkzeug 11 liegende zu bearbeitende Blech 14 biegt bzw. abkantet.

[0018] Die übrigen Bereiche der an sich bekannten Abkantpresse sind zur Vereinfachung nicht dargestellt. Im eingangs angegebenen Stand der Technik sind weitere Details einer solchen Abkantpresse beschrieben. Die Querschnittsgestalt des Arbeitsbereichs 12 und der Rinne 13 kann selbstverständlich variieren.

[0019] Jeweils an den einander entgegengesetzten Schmalseiten des Oberwerkzeugs 10 sind Führungen 15, 16 befestigt, in denen Halterungen 17, 18 für Lichtschranken 19, 20 in einer vertikalen Einstellbewegung bewegbar sind, deren Richtung durch Doppelpfeile B dargestellt ist und die der Arbeitsbewegungsrichtung A entspricht. Jede der Lichtschranken 19, 20 besteht in an sich bekannter Weise aus einem Laser-Sender und einem Laser-Empfänger, wobei zur Reduktion der Zahl der Sender auch Strahlteiler oder Strahlspreizvorrichtungen eingesetzt werden können, wie dies insbesondere in der DE 197 17 299 A näher beschrieben ist.

[0020] Die erste Lichtschranke 19 und die zweite Lichtschranke 20 sind übereinander so angeordnet, daß sie im wesentlichen in der Bewegungsebene der Biegelinie, also der Spitze des Arbeitsbereichs 12 des Oberwerkzeugs 10, liegen. Dabei dient die Lichtschranke 19 primär als Schutzlichtschranke, während die Lichtschranke 20 primär als Justierlichtschranke dient und zwischen der Lichtschranke 19 und dem Oberwerkzeug 10 angeordnet ist. Weitere parallel zur Arbeitsbewegungsrichtung A zwischen diesen beiden Lichtschranken 19, 20 oder senkrecht zur Arbeitsbewegungsrichtung A angeordnete Lichtschranken, können ebenfalls vorgesehen sein, wie dies im eingangs angegebenen Stand der Technik näher beschrieben ist. Anstelle von Laser-Lichtschranken können selbstverständlich auch andere bekannte Arten von Lichtschranken oder andere optische Schutzeinrichtungen eingesetzt werden.

[0021] Die Schutzwirkung der Lichtschrankenordnung besteht darin, daß die Schließbewegung zwischen Oberwerkzeug 10 und Unterwerkzeug 11 abrupt gestoppt wird, wenn einer der Laserstrahlen 23, 24 der Lichtschranken 19, 20 unterbrochen wird, wenn also ein Gegenstand in die Bewegungsbahn gelangt. Da derartige Abkantpressen oder ähnliche Maschinen üblicherweise handbedient sind, besteht vor allem die Gefahr, daß die Hand oder der Arm einer Bedienungsperson in die Arbeitsbewegungsbahn gelangt, was zu einem Einklemmen oder Abtrennen durch die Schließbewegung führen könnte. Da das Anhalten der Schließbewegung nur nach einem bestimmten Bremsweg erfolgen kann, sollte der Abstand zwischen dem Laserstrahl 23 und dem Laserstrahl 24 so bemessen sein, daß ein Gegenstand, der in die Bewegungsbahn gelangt ist, nicht eingeklemmt wird. Er beträgt beispielsweise 10 bis 20 mm. Bezüglich der Beschreibung der Justierung der Lichtschrankenordnung wird auf den eingangs angegebenen Stand der Technik verwiesen, da diese Justierung nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist.

[0022] Eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung für die Geschwindigkeit des Oberwerkzeugs 10 besteht aus zwei Meßmodulen 25, 26, die an einem schematisch dargestellten Maschinengestell 27 ortsfest angebracht sind. Dieses Maschinengestell 27 trägt auch die Hydraulikzylinder 7, 8 zur Bewegung des Oberwerkzeugs 10.

[0023] Das linke Meßmodul 25 ist als Winkelschrittgeber

ausgebildet, bei dem ein an der Führung 15, also am Oberwerkzeug 10, fixiertes Seil 28 bei der Bewegung des Oberwerkzeugs 10 auf einer Rolle 29 auf- bzw. abgewickelt wird. Die Drehbewegung der Rolle 29 wird durch einen an sich bekannten Winkelschrittsensor bzw. Drehsensor erfaßt. Die Drehbewegung der Rolle 29 ist ein Maß für die Bewegungsgeschwindigkeit des Oberwerkzeugs 10.

[0024] Das rechte Meßmodul 26 besitzt einen Induktivsensor 30, durch den bei der Bewegung des Oberwerkzeugs 10 ein daran bzw. an der Führung 16 befestigtes Magnetmaßband 21 hindurch- oder vorbeibewegt wird. Anstelle der beschriebenen Meßeinrichtungen können auch andere Einrichtungen treten, z. B. ein Induktivsensor mit einem Lochbandblech oder einer Zahnstange, ein Linearpotentiometer oder ein lichtdurchlässiger Maßstab mit Lichtschranke.

[0025] Beim in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei unterschiedliche Meßmodule 25, 26 zur Erfassung der Geschwindigkeit des Oberwerkzeugs 10 dargestellt, wobei in der Praxis jedoch zwei gleiche Meßmodule eingesetzt werden. Die unterschiedliche Darstellung der Meßmodule 25, 26 soll lediglich darstellen, daß unterschiedliche Arten von Meßmodulen zur Erfassung der Geschwindigkeit des Oberwerkzeugs 10 eingesetzt werden können. Neben den beiden Ausführungen von Meßmodulen können selbstverständlich auch andere Geschwindigkeits-Meßmodule verwendet werden, die nach anderen bekannten Prinzipien zur Erfassung der Geschwindigkeit arbeiten. Im einfachsten Falle kann auch nur ein einziges Meßmodul zur Erfassung der Geschwindigkeit vorgesehen sein.

[0026] Die Wirkungsweise der Schutzeinrichtung für die in Fig. 1 dargestellte Abkantpresse wird im folgenden anhand des in Fig. 2 dargestellten Blockschaltbilds erläutert. Eine elektronische Steuervorrichtung 31 steuert die beiden Hydraulikzylinder 7, 8 und damit die Bewegung des Oberwerkzeugs 10. Diese Steuereinrichtung 31 bewegt das Oberwerkzeug zunächst mit hoher Geschwindigkeit bis unmittelbar an das Unterwerkzeug 11 bzw. das zu bearbeitende Blech 14 heran und schaltet dann auf eine langsame Arbeitsgeschwindigkeit um, mit der dieses Blech 14 verformt wird. Die Umschaltung auf die langsame Arbeitsgeschwindigkeit erfolgt dabei in einem Abstand zwischen Oberwerkzeug 10 und Unterwerkzeug 11, bei dem der Lichtstrahl 23 noch nicht durch das Blech 14 oder das Unterwerkzeug 11 unterbrochen wird, so daß eine lichtschrankengesteuerte Stopp-einrichtung 32 zum Zeitpunkt des Umschaltens auf die niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit noch nicht auf Grund einer Unterbrechung des Lichtstrahls 23 oder eines anderen Lichtstrahls die Arbeitsbewegung des Oberwerkzeugs 10 abrupt stoppt. Um dies auch während der langsamen Arbeitsbewegung zu verhindern, bei der ein Körperteil aufgrund der geringen Schließgeschwindigkeit (≤ 10 mm/s) noch vor dem Einklemmen zurückgezogen werden kann und bei der die Lichtstrahlen der Lichtstrahlenanordnung durch das Blech 14 und/oder das Unterwerkzeug 11 unterbrochen werden, wird die Stopp-einrichtung 32 durch eine Deaktivierungseinrichtung 33 deaktiviert, die eine Geschwindigkeitsvergleichseinrichtung 34 besitzt. In dieser wird die gemessene Geschwindigkeit V1 des Oberwerkzeugs 10 mit einer unteren Grenzgeschwindigkeit V0 verglichen, die bei der langsamen Arbeitsgeschwindigkeit unterschritten wird. Die Stopp-einrichtung 32 ist somit nur dann eingeschaltet bzw. aktiviert, wenn die Geschwindigkeit V1 des Oberwerkzeugs 10 größer als die untere Grenzgeschwindigkeit V0 ist. Nur in diesem Falle erzeugt die Geschwindigkeits-Vergleichseinrichtung 34 ein Ausgangssignal, durch das über ein ODER-Glied 35 die Stopp-einrichtung 32 aktiviert wird, was im umgekehrten Falle bedeutet, daß sie unterhalb dieser Grenzgeschwindigkeit oder bei negativer Geschwindigkeit, also bei

der Aufwärtsbewegung des Oberwerkzeugs 10, deaktiviert ist.

[0027] Die Geschwindigkeits-Vergleichseinrichtung 34 bewirkt somit, daß mit dem Umschalten auf die niedrige Arbeitsgeschwindigkeit automatisch die Stoppeinrichtung 32 deaktiviert wird und während der Aufwärtsbewegung des Oberwerkzeugs 10, also bei der Rückbewegung, deaktiviert bleibt.

[0028] Bei manchen Bearbeitungsvorgängen wird das Oberwerkzeug innerhalb des Sicherheitsabstandes, ab dem die Umschaltung auf die niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit erfolgt ist, nochmals zurückgesetzt, um dann eine erneute Arbeitsbewegung gegen das Unterwerkzeug auszuführen. Hierbei muß sichergestellt sein, daß bei Bewegungen innerhalb dieses Sicherheitsabstands die Stoppeinrichtung 32 deaktiviert bleibt, was beispielsweise durch Speicherung derjenigen Position erfolgen kann, bei der die Umschaltung auf die niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit erfolgt ist. Erst bei Überschreiten dieser gespeicherten Position kann die Stoppeinrichtung 32 prinzipiell wieder aktiviert werden. Wenn bei der Aufwärtsbewegung des Oberwerkzeugs die Stoppeinrichtung 32 ohnehin nicht aktiviert wird, dann kann diese Forderung automatisch erfüllt werden.

[0029] Die Anordnung von zwei Meßmodulen 25, 26 dient zur Erhöhung der Betriebssicherheit. In der Deaktivierungseinrichtung 33 ist eine Vergleichseinrichtung 36 zum Vergleich der Geschwindigkeitssignale V1 und V2 der beiden Meßmodule 25, 26 vorgesehen. Wenn diese Meßsignale ungleich sind, so bleibt die Stoppeinrichtung 32 durch das Ausgangssignal dieser Vergleichseinrichtung 36 über das ODER-Glied 35 ständig aktiviert. Gleichzeitig wird die Steuereinrichtung 31 für die Hydraulikzylinder 7, 8 durch dieses Ausgangssignal so angesteuert, daß ein vollständiger Arbeitshub des Oberwerkzeugs 10 verhindert wird. Diese Sicherheitsmaßnahme bleibt so lange erhalten, bis die Signale V1 und V2 wieder übereinstimmen, also bis wieder eine zuverlässige Geschwindigkeitserfassung vorliegt.

[0030] Schließlich enthält die Deaktivierungseinrichtung 33 noch eine Überwachungsstufe 37 zur Überwachung eines maximal zulässigen Nachlaufwegs des Oberwerkzeugs 10 nach einem Stoppbefehl. Dieser maximale Nachlaufweg beträgt beispielsweise 10 mm. Nach dem Einschalten der elektronischen Steuereinrichtung 31 erzeugt diese beispielsweise bei der ersten Arbeitsbewegung ein Prüfsignal für die Überwachungsstufe 37. Durch dieses Prüfsignal wird die augenblickliche Position des Oberwerkzeugs 10 gespeichert, und gleichzeitig wird durch die Steuereinrichtung 31 ein Stoppvorgang für das Oberwerkzeug 10 ausgelöst. Am Ende des Stoppvorgangs wird wieder die Position des Oberwerkzeugs 10 erfaßt und die Differenz, also den Nachlaufweg ΔS ermittelt. Dieser Nachlaufweg ΔS wird mit dem gespeicherten maximalen Nachlaufweg S_0 verglichen. Bei zu großem Nachlaufweg ΔS wird über das ODER-Glied 35 die Stoppeinrichtung 33 aktiviert und aktiviert gehalten. Gleichzeitig bewirkt das entsprechende Ausgangssignal der Überwachungsstufe 37 an der Steuereinrichtung 31 die Ausführung einer vollständigen Arbeitsbewegung. In diesem Falle löst die Steuereinrichtung 31 einen weiteren Meßvorgang für den weiteren Nachlaufweg bei derselben oder bei wenigstens einer darauffolgenden Arbeitsbewegung aus. Erst wenn ein korrekter Nachlaufweg festgestellt wird, kann das Ausgangssignal der Überwachungsstufe 37 wieder abgeschaltet bzw. deaktiviert werden.

[0031] Die beschriebenen Meßmodule 25, 26 können sowohl zur Erfassung von Positionssignalen als auch zur Erfassung von Geschwindigkeitssignalen dienen, wobei die Geschwindigkeitssignale durch Differenzierung der Wegsignale gewonnen werden können.

[0032] In Fig. 3 ist eine Teilansicht des Oberwerkzeugs 10 in der Stirnansicht bzw. im Schnitt dargestellt, wobei eine erweiterte Lichtschrankenanordnung drei übereinander angeordnete Laserstrahlen 22 bis 24 besitzt. Die Lichtschranken 19, 20 können in dieser Lichtschrankenanordnung selbstverständlich enthalten sein.

[0033] Gegenüber den bereits beschriebenen Laserstrahlen 23, 24 ist der Laserstrahl 22 weiter vom Oberwerkzeug 10 entfernt, also näher zum Unterwerkzeug 11 hin versetzt. Der Abstand zwischen den Laserstrahlen 22, 23 beträgt s . In einer modifizierten Ausführungsform des in Fig. 2 dargestellten Blockschaltbilds wird in Zusammenarbeit mit der in Fig. 3 dargestellten Anordnung mit dem Umschalten auf die niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit unterhalb der Grenzggeschwindigkeit V_0 die Stoppeinrichtung 32 nicht vollständig deaktiviert, sondern lediglich bezüglich des Laserstrahls 22. Eine Unterbrechung dieses Laserstrahls 22 kann nach dieser Teildeaktivierung nicht mehr die Stoppeinrichtung 32 auslösen. Erst wenn das Oberwerkzeug 10 nach dem Umschalten auf die langsame Arbeitsgeschwindigkeit noch eine vorgebbare Wegstrecke zurückgelegt hat, die der Wegstrecke s entspricht oder kleiner ist, erfolgt eine vollständige Deaktivierung der Stoppeinrichtung 32, so daß diese jetzt durch keine Unterbrechung einer der Laserstrahlen 22-24 mehr ausgelöst werden kann.

[0034] Der Abstand zwischen dem Laserstrahl 23 und dem Laserstrahl 24 bzw. dem Oberwerkzeug 10 beträgt beispielsweise 10 mm oder weniger. Die Wegstrecke s beträgt 5 bis 15 mm und bildet daher einen Schutz gegen einen langen Bremsweg, s wird entsprechend dem Bremsweg ausgelegt, so daß das Oberwerkzeug in jedem Falle die langsame Arbeitsgeschwindigkeit eingenommen hat, bevor der Laserstrahl 23 durch das Unterwerkzeug 11 oder das Werkstück unterbrochen wird. Der Abstand zwischen den Laserstrahlen 23 und 24 wird so gering bemessen, dass keine Gefahr besteht, daß ein Körperteil doch in einen entsprechend kleinen verbleibenden Schlitz eingreifen kann.

[0035] Die beschriebene Schutzeinrichtung ist selbstverständlich nicht auf Abkantpressen und Schneidemaschinen beschränkt, sondern kann überall dort eingesetzt werden, wo zwei Maschinenteile Arbeitsbewegungen gegeneinander ausführen, so daß dazwischen sich befindliche Körperteile verletzt werden können. Darüber hinaus wird selbstverständlich auch ein Schutz der Maschine oder der Maschinenteile durch die Sicherheitsabschaltung erreicht, wenn andere Gegenstände in die Bewegungsbahn gelangen, die diese Maschinenteile oder Werkzeuge beschädigen könnten. Die erfindungsgemäße Schutzeinrichtung kann beispielsweise auch für Stanzmaschinen, sich schließende Türen oder Klappen oder Schieber, Hobelmaschinen oder dergleichen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Schutzeinrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen, Schneidemaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen, bei denen ein erstes Maschinenteil Arbeitsbewegungen gegen ein zweites Maschinenteil ausführt, mit einer zwischen den Maschinenteilen positionierten und am bewegbaren Maschinenteil angebrachten Lichtschrankenanordnung, mit einer bei einer Lichtstrahlunterbrechung die Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils stoppenden Stoppeinrichtung und mit einer die Stoppeinrichtung wenigstens unmittelbar vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil deaktivierenden Deaktivierungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) für das beweg-

- bare Maschinenteil (10) vorgesehen ist und die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel (34) zur wenigstens teilweisen Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) unterhalb einer vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit (V_0) besitzt, wobei eine Steuervorrichtung (31) für die Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) die Geschwindigkeit unmittelbar vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil (11) unter die Grenzgeschwindigkeit (V_0) absenkt.
2. Schutzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel (34) zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) bei sich voneinander entfernenden Maschinenteilen besitzt.
3. Schutzeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel zur Speicherung derjenigen Position besitzt, an der die Grenzgeschwindigkeit bei der Arbeitsbewegung unterschritten wird, sowie zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32), bis diese Position bei der Rückbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) wieder erreicht wird.
4. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) wenigstens zwei unabhängig voneinander arbeitende und an verschiedenen Stellen angeordnete Meßmodule besitzt; insbesondere an zwei entgegengesetzten Endbereichen des bewegbaren Maschinenteils (10).
5. Schutzeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vergleichseinrichtung (36) für die Meßwerte der Meßmodule der Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) vorgesehen ist, und daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) bei um mehr als eine vorgebbare Toleranz voneinander abweichenden Meßwerten (V_1 , V_2) besitzt.
6. Schutzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Verhinderung einer vollständigen Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) bei um mehr als eine vorgebbare Toleranz voneinander abweichenden Meßwerten vorgesehen sind.
7. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (37) zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs (ΔS) des bewegbaren Maschinenteils (10) nach einem Stoppsignal wenigstens bei der ersten Arbeitsbewegung vorgesehen sind, und daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) bei Überschreitung eines vorgebbaren maximal zulässigen Nachlaufwegs (S_0) besitzt.
8. Schutzeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Verhinderung einer vollständigen Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) bei Überschreitung eines vorgebbaren maximal zulässigen Nachlaufwegs (S_0) vorgesehen sind.
9. Schutzeinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (37) zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs diese Erfassung so lange wiederholen, insbesondere jeweils bei aufeinanderfolgenden Arbeitsbewegungen, bis ein zulässiger Nachlaufweg festgestellt wird.
10. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) wenigstens ein

Meßmodul besitzt, das einen Winkelschrittgeber (29) mit Seilzug (28) und/oder einen die Bewegung eines Magnestreifens (21), eines Lochbandblechs oder einer Zahnstange erfassenden Induktivsensor (30) und/oder einen lichtdurchlässigen Maßstab mit Lichtschranke und/oder ein Linearpotentiometer aufweist, wobei vorzugsweise eine Differenziereinrichtung zur Umwandlung von Wegsignalen in Geschwindigkeitssignale vorgesehen ist.

11. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Verhinderung einer Auslösung der Stoppeinrichtung (32) bei Unterbrechung des am weitesten vom bewegbaren Maschinenteil (10) angeordneten Lichtstrahls (22) der Lichtschrankenordnung unterhalb der vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit vorgesehen sind, wobei eine vollständige Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) erst nach Zurücklegung einer vorgebbaren Wegstrecke (s) durch das bewegbare Maschinenteil (10) nach der Umschaltung seiner Arbeitsgeschwindigkeit unter die Grenzgeschwindigkeit (V_0) erfolgt.

12. Schutzeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgebbare Wegstrecke (s) dem Abstand zwischen dem am weitesten vom bewegbaren Maschinenteil (10) entfernten Lichtstrahl (22) und dem nächstnäheren (23) entspricht oder kleiner ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

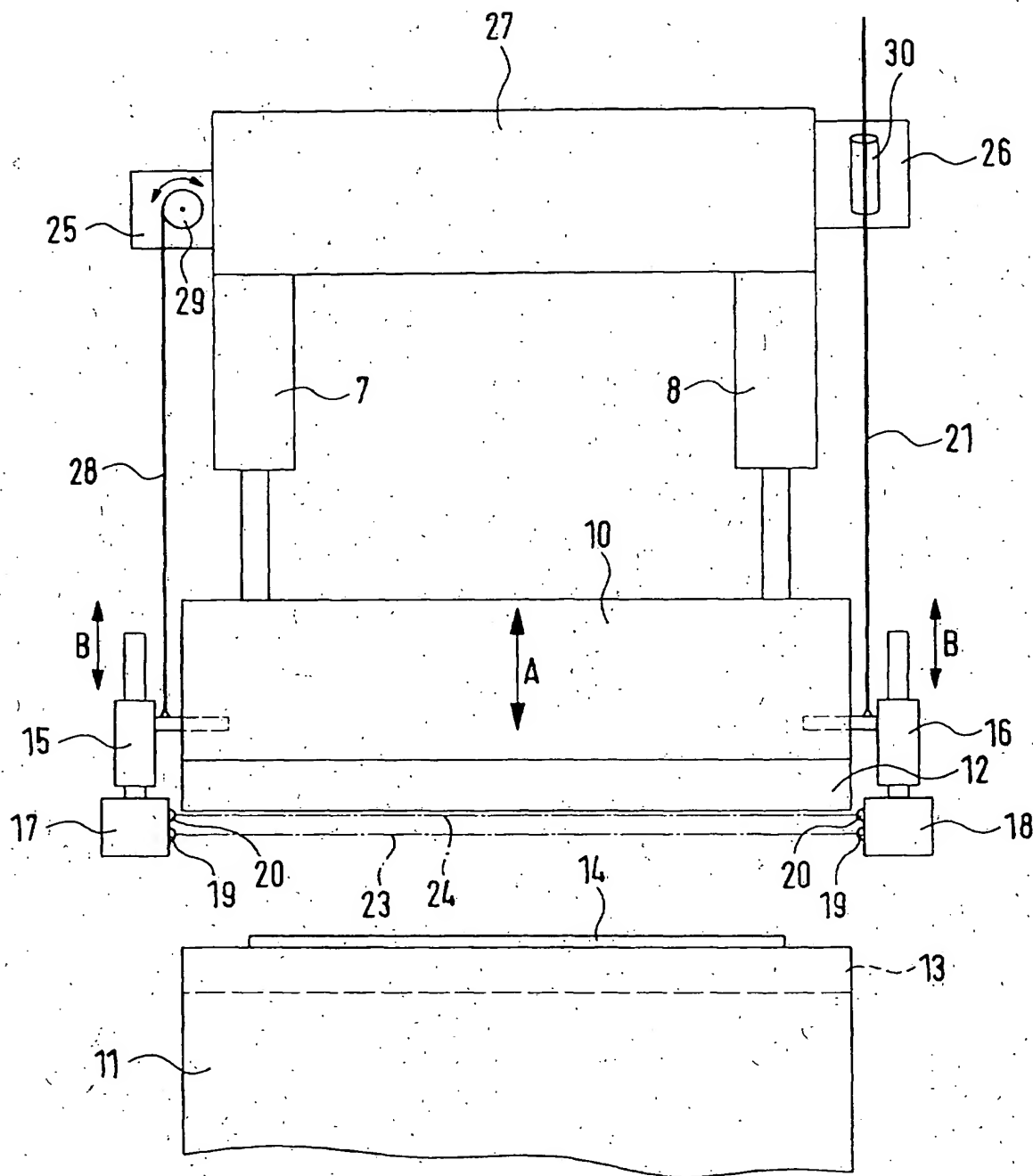


Fig. 1

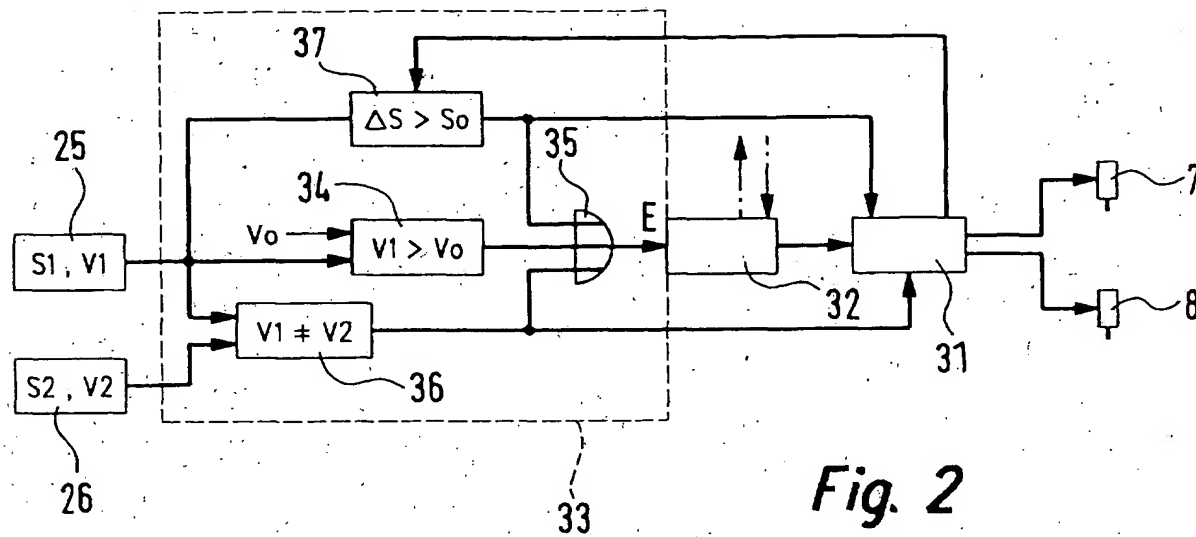


Fig. 2

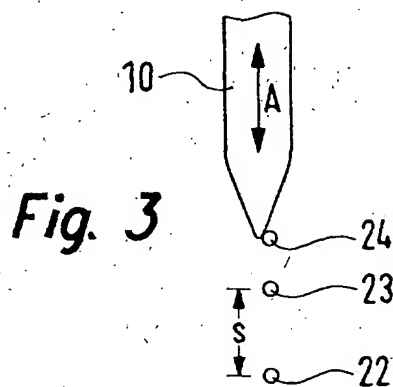


Fig. 3